

東日本旅客鉄道株式会社は、燃料電池を利用したハイブリッド鉄道車両の運転試験を2006年7月から開始する。試験車両は、加速時には燃料電池と蓄電池から電力を得て、ブレーキ時には蓄電池に電力を回収することでエネルギー効率を高めており、床下の水素タンクから燃料供給するため架線設備が不要という特徴も持つ。燃料電池システムを用いるメリットとしては、①地上施設（発電所・変電所・送電線）のスリム化、②未電化区間の排ガス・二酸化炭素排出量低減、③災害時の停電トラブル時における早期復旧、が挙げられる。その一方で、鉄道車両特有の振動、温度変化、頻繁な出力変動などに対応した燃料電池システムの性能改善、水素を使用する際の安全確保など多くの課題も残されている。構内にて基本性能と安全性能を確認後、2007年4月から本線での試験走行を行う計画である。

トピックス 3 燃料電池ハイブリッド鉄道車両の走行試験開始

東日本旅客鉄道株式会社（JR 東日本）は地球環境に優しい鉄道車両用動力システムとして、燃料電池と蓄電池のハイブリッドシステムを世界で初めて開発し、2006年7月より試験車両の運転走行試験を開始すると発表した。

今回の試験車両は走行用動力源としてクリーンな発電システムである燃料電池を採用し、蓄電池とハイブリッド化して用いている。加速時に必要な電力は燃料電池と蓄電池の両方から供給し、ブレーキをかけた際には回生ブレーキ電力を蓄電池に回収することでエネルギー効率を高める工夫がなされている。床下の水素タンクから燃料供給するため、架線設備は不要である。

現在、未電化区間で主流のディーゼル車両は、ディーゼルエンジンを動力源とするため排ガスや騒音の発生、エネルギー効率が低いなどの欠点がある。このためJR 東日本ではディーゼル発電機と蓄電池をハイブリッド化した「NE（ニューエナジー）トレイン」をすでに実用化し、従来型ディーゼル車両より15%の省エネルギーを達成しているが¹⁾、今回の燃料電池ハイブリッド鉄道車両は「NEトレイン」よりさらに一歩進んだ環境性能を実現可能である。

今後、JR 東日本では、構内での走行試験にて基本性能や安全性を確認後、2007年4月から本線での実験に乗り出す計画である。

（財）鉄道総合技術研究所でも同様の燃料電池鉄道車両の開発と省エネ性の評価が詳細に検討されている。台車の車両試験台試験の結果をもとに、天然ガスから水素を製造したと仮定し、同一の走行条件で従来のディーゼル車両と比較した場合、燃料電池車両の二酸化炭素削減効果は約70%と試算されている²⁾。

燃料電池を鉄道車両に用いるメリットとしては、①地上施設（発電所・変電所・送電線）のスリム化、②未電化区間の排ガス・二酸化炭素排出量低減、

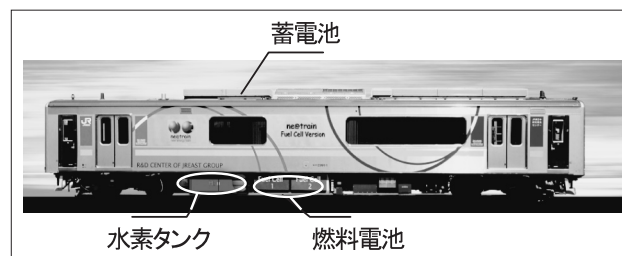
③災害時の架線停電トラブル時の早期復旧、が挙げられる。

しかし、鉄道車両特有の振動、温度変化、頻繁な出力変動などに対応した燃料電池システムの性能改善、水素を使用する際の安全確保など、技術開発には課題も多い。実用化にあたっては、燃料となる水素供給施設のインフラ整備が必要な点は、先行して開発が進む燃料電池自動車同様の課題であるが、鉄道車両の場合は走行範囲が限定されるため、燃料供給インフラ網構築のハードルは相対的に低いと言える。

試験車両の諸元

車両寸法	20 × 2.8 × 4.1m
最高速度	100km/h
主電動機方式・出力	誘導電動機 95kW × 2台
燃料電池方式・出力	固体高分子形 65kW × 2台
蓄電池方式・容量	リチウムイオン二次電池 19kWh
水素タンク容量・圧力	270 リットル、35MPa

JR 東日本の燃料電池ハイブリッド鉄道車両の構造



JR 東日本資料より作成

参考文献

- 1) エンジンテクノロジー、2005年9月号 p.47～52
- 2) 第18回 鉄道総研講演会資料
- 3) JR 東日本プレスリリース
http://www.jreast.co.jp/press/2006_1/20060404.pdf